



Giardia ve *Cryptosporidium* Tanısında Direkt Mikroskopi ve Antijen Tarama Testlerinin Karşılaştırılması

Comparison of Direct Microcopy and Antigen Casette Tests for the Detection of *Giardia* and *Cryptosporidium*

Nebiye Yentür Doni¹, Fadile Yıldız Zeyrek², Gülcan Gürses¹, Seray Tümer²

¹Harran Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda *cryptosporidiosis* ve *giardiasis* tanısında kullanılan antijen tarama testleriyle bağırsak parazitlerinin tanısında kullanılan direkt mikroskopinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Yöntemler: Çalışmaya Şanlıurfa Çocuk Esirgeme Kurumu'nda yaşayan 46 çocuk katılmıştır. Örnekler sabah alınıp bekletilmeden Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na getirilerek nativ, lugol ve çöktürme yöntemleri uygulanmıştır. Örnekler aynı zamanda Kinyoun asit-fast boyama yöntemi kullanılarak *Cryptosporidium* spp. açısından incelenmiştir. *Cryptosporidiazis* ve *giardiazis* tanısında antijen tarama testi olarak r-biopharm *Cryptosporidium*/*Giardia* kaset antijen testi kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen çocukların yaş ortalaması 8,61±3,45, cinsiyet dağılımı 24 kız (%52,2), 22 erkek (%47,8) olarak bulunmuştur. Direkt mikroskobide, çalışmaya katılan 46 örnekten 9'unda (%19,60) *G. intestinalis* saptanırken, *Cryptosporidium* spp.'ye rastlanmamıştır. Yapılan antijen tarama testi sonucunda da 46 örneğin 9'unda (%19,60) *G. intestinalis* pozitifliği saptanmıştır. Direkt mikroskopiyle *G. intestinalis* saptanmayan örneklerde, antijen tarama testi ile de *G. intestinalis* pozitifliği saptanmamıştır. Antijen tarama testlerinde 46 örneğin hiçbirinde *Cryptosporidium* spp.'ye, rastlanmamıştır.

Sonuç: Çalışma sonunda direkt mikroskopi ile antijen tarama testlerinin karşılaştırılmasında; testlerin güvenilirlikleri açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Antijen tarama testleri, modifiye asit-fast boyama tekniğine göre daha yüksek hassasiyet (%100) ve özgüllüğe (%100) sahip olması nedeniyle en tercih edilen referans yöntem olmasının yanı sıra deneyimli bir personel de hassas çalıştığında, aynı sonuca ulaşabilmektedir. Hazır testlerin maliyeti göz önüne alınırsa, deneyimli bir personel ile direkt mikroskopiyle inceleme yapmak daha ucuz ve kolay görünmektedir. (*Türkiye Parazitolojisi Dergisi* 2013; 37: 169-73)

Anahtar Sözcükler: *Giardiazis*, *Cryptosporidiazis*, direkt mikroskopi, antijen tarama kaset testi

Geliş Tarihi: 17.06.2013 **Kabul Tarihi:** 22.07.2013

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to compare the direct microscopy used for detection of intestinal parasites with antigen casette tests used in diagnosis of *giardiasis* and *cryptosporidiasis*.

Methods: Forty-six children who lived in the Şanlıurfa Orphanage were enrolled in this study. The stool specimens were taken in the morning and examined by using native-lugol, modified formalin-ethylacetate concentration methods and cellophane tape method on the same day at the Microbiology laboratory of Harran University. Also Kinyoun-acid fast stained preparations were used for the detection of *Cryptosporidium*. R-biopharm *Cryptosporidium*/*Giardia* casette antigen test was used for the determination of *giardiasis* and *cryptosporidiasis*.

Results: The mean age of the children enrolled in this study was 8.61±3.45 and the distribution of gender was 24 female (52.2%), 22 male (47.8%), respectively. According to stool examinations, 9 of 46 examples (19.60%) were determined as *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium* spp. had never been found. The result of the antigen screening casette test showed 9 of 46 samples (19.60%) were positive for *G. intestinalis*. Also *Cryptosporidium* spp. had never been found by the antigen casette test.

Bu çalışma, 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Paraziter Hastalıklar Sempozyumu'nda (4-10 Eylül 2011, Kars) sunulmuştur. This study was presented at the 17th National Parasitology Congress and Caucasia and Middle East Parasitary Diseases Symposium, 4-10 September 2011, Kars, Turkey.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Dr. Fadile Yıldız Zeyrek, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye Tel: +90 532 224 11 93 E-posta: fadilezeyrek@hotmail.com

doi:10.5152/tpd.2013.38

Conclusion: When we compared the results of the direct microscopy and antigen cassette tests, we found no significant difference between them for test reliability ($p>0.05$). Antigen tests have higher sensitivity (100%) and specificity (100%) than the modified acid-fast staining technique, therefore, it is a preferred reference method. However, an experienced staff working accurately might access the same conclusion. Considering the cost of antigen tests, direct microscopic examination is cheaper, and easier when it is used by an experienced person. (Türkiye Parazit Derg 2013; 37: 169-73)

Key Words: Giardiasis, Cryptosporidiasis, direct microscopy, antigen screening cassette test

Received: 17.06.2013

Accepted: 22.07.2013

GİRİŞ

Giardia intestinalis (*Giardia lamblia*), hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde en sık görülen insan bağırsak paraziti olup, dünya çapında dağılım göstermektedir. Endemik bölgelerde anaokulu ve ilkököl çağındaki çocuklarda *Giardia intestinalis* (*G. intestinalis*) prevalansının çok yüksek olduğu belirtilmiştir (1-3). Giardiazis, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde de çocuklarda en sık görülen bağırsak protozoon hastalığıdır (4, 5). *Cryptosporidium* spp. 'de omurgalıların bir bağırsak protozoonudur (6). İki protozoon oral-fekal yolla, kontamine su ve yiyeceklerin tüketilmesiyle bulaşmaktadır ve ishalin en önemli iki etkenidir (7-11).

Çocuklar, beslenme yetersizliği olanlar, immun sistemi baskılanmış kişiler bu protozoon enfeksiyonlarına daha yatkındırlar. Bu kişilerde ishale neden olmaları ve su kaynaklı salgınlara yol açmaları nedeniyle *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. 'ye doğru ve hızlı tanı konulması önem arz etmektedir.

İnsanlarda bulunan bağırsak parazitlerinin tanısı temel olarak dışkı, daha seyrek olarak da duodenal sıvı ve biyopsi formlarının saptanmasına dayanmaktadır. Lakin duodenal sıvı ve biyopsi metodları invaziv girişim olduğundan çocuklar için uygun değildir. *G. intestinalis*'in tanısı genellikle dışkıda bulunan kist ve trofozoit formlarının ışık mikroskopunda görülmesiyle konulmaktadır.

Günümüzde cryptosporidiosis tanısında konsantre edilmiş dışkıların Kinyoun asit fast boyama yöntemi kullanılmaktadır. Ancak parazitolojik tanıda rutin olarak kullanılmayan bu spesifik yöntemin, zaman alıcı olduğu ve mikroskopik değerlendirme için tecrübeli kişilere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (12-14).

YÖNTEMLER

Çalışmanın yürütülmesi için Şanlıurfa Valiliği, İl Sosyal Hizmetler Müdürlüğü'nden 20.01.2010 tarih, 648 sayılı çalışma izni alınmıştır. Şanlıurfa Çocuk Esirgeme Kurumu Çocuk Yuvası ve Çocuk Evleri'nde kalan 46 çocuktan dışkı örneği alınmıştır. Örnekler sabah alınmıştır. Bekletilmeden Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'na getirilerek nativ, lugol ve formol etil asetat çöktürme yöntemleri ile direk mikroskopi sonuçları elde edilmiştir. Örnekler aynı zamanda Kinyoun asit-fast boyama yöntemi kullanılarak *Cryptosporidium* spp. açısından incelenmiştir.

Kinyoun Asit-Fast Boyama Yöntemi: Formol etil asetat çöktürme yöntemi uygulanan örneklerden elde edilen çökeltiden alınan materyalle yapılan yayma preparatlar oda ısısında kurutulmuştur. Kuruyan preparatlar saf metanol içinde bir dakika tutularak tespit edilmiştir ve sonra kinyoun karbol fuksinle beş dakika boyanmıştır. Boyayı uzaklaştırmak amacıyla preparat %50 alkole batırılıp çıkarılmıştır. Musluk suyu ile yıkanıp %1'lik sülfürik asit içeren şalede iki dakika bekletildikten sonra musluk suyunda yıkanmıştır. Metilen mavisi içeren şalede bir dakika bekletildikten sonra tekrar musluk suyu ile yıkanıp kurutulmuştur. Daha sonra 100X objektifle incelenmiştir.

Antijen Tarama Testi: Antijen tarama testi olarak RIDA Quick *Cryptosporidium*/*Giardia* Combicasette antijen testi (R-Biopharm AG, Germany) kullanılmıştır. Bu test, *Cryptosporidium* spesifik yüzey proteinlerini ve *G. intestinalis* kist ve trofozoit hücre duvarı proteinlerini saptamaya yönelik monoklonal antikoların kullanılmasıyla yapılmaktadır. Bu testte, üretici firmanın talimatına göre yaklaşık 50 mg kadar dışkı, 1 mL ekstraksiyon tamponunun konulduğu tüp içerisinde iyice homojenize edilmiştir. Çözülmesi için oda sıcaklığında 3 dakika bekledikten sonra tüp içindeki temiz üst sıvıdan 4 damla hazır kart üzerindeki boşluğa (deliğe) damlatılmaktadır. Beş dakikalık inkübasyon süresinden sonra kart üzerinde beliren bantların görülmesiyle sonuçlar okunmaktadır. Eğer sonuç negatifse sadece pozitif kontrolün belirteci olarak yeşil bant; *Cryptosporidium* pozitifliğinin belirteci olarak mavi bant, *Giardia* pozitifliğinin belirteci olarak da kırmızı bant görülmektedir. Her iki protozoonun pozitifliğinde görülen bantlarla birlikte pozitif kontrol yeşil bantın da görülmesi gerekmektedir. Eğer pozitif kontrol belirteci yeşil bant görülme test geçerli değildir. Test uygulama talimatına göre, fazla dışkı örneğinin kullanılmasından dolayı bantlar 10 dakikadan sonra görülürse tanısız değeri yoktur.

İstatistiksel Analiz

Veri girişi ve analizlerde SPSS (11,5) istatistik programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerden yüzde dağılımı, ortalama ve standart sapma; gruplanmış iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemede ise ki-kare analizi kullanılmıştır.

G. intestinalis ve *Cryptosporidium* spp. tanısında genellikle kullanılan mikroskopik tanı yöntemi ile antijen tarama testlerinin karşılaştırılması için metodolojik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Antijen tarama testlerinin duyarlılığı, özgüllüğü, pozitif prediktif değeri (PPD), negatif prediktif değeri (NPD) hesaplanmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen çocukların yaş ortalaması $8,61 \pm 3,45$, cinsiyet dağılımı 24 kız (%52,2), 22 erkek (%47,8) bulunmuştur.

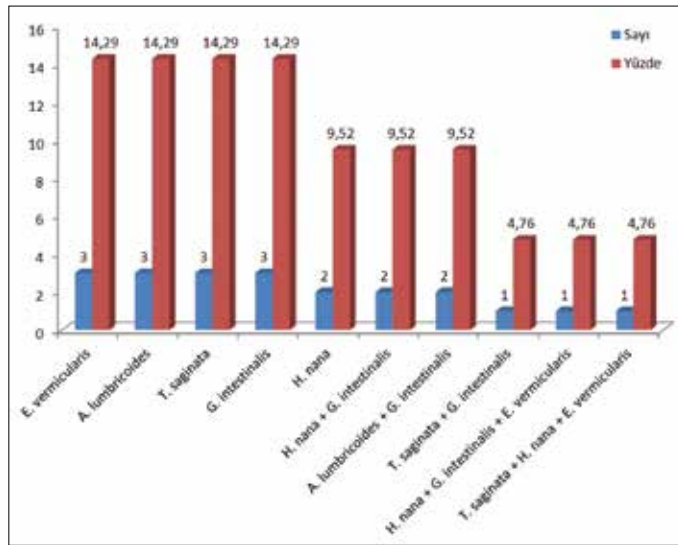
Mikroskopik inceleme sonucu, 46 çocuğun 21'inde (%45,7) bir ve birden fazla parazit saptanırken, 25'inde (%54,3) herhangi bir parazit saptanmamıştır.

Bu çalışmada, parazitin kendi içinde dağılım oranları sırasıyla *Enterobius vermicularis* 3 (%14,29), *Ascaris lumbricoides* 3 (%14,29), *Taenia saginata* 3 (%14,29), *Giardia intestinalis* 3 (%14,29), *Hymenolepis nana* 2 (%9,52), *Hymenolepis nana*+*Giardia intestinalis* 2 (%9,52), *Ascaris lumbricoides*+*Giardia intestinalis* 2 (%9,52), *Taenia saginata*+*Giardia intestinalis* 1 (%4,76) *Hymenolepis nana*+*Giardia intestinalis*+*Enterobius vermicularis* 1 (%4,76), *Taenia saginata*+*Hymenolepis nana*+*Enterobius vermicularis* 1 (%4,76) olarak bulunmuştur (Şekil 1).

Direk mikroskopide, çalışmaya katılan 46 örnekten 9'unda (%19,6) *G. intestinalis* saptanırken *Cryptosporidium* spp. saptanmamıştır.

Kinyoun asit fast boyama yöntemiyle aynı sayı ve oranda *G. intestinalis* saptanırken *Cryptosporidium* spp.'ye hiç rastlanmamıştır.

Yapılan antijen tarama testi sonucunda 46 örneğin 9'unda (%19,6) *G. intestinalis* pozitifliği saptanmıştır. Direk mikroskopiyile *Giardia* saptanmayan örneklerde antijen tarama testi ile de *Giardia* pozitifliği saptanmamıştır. Antijen tarama testlerinde 46 örneğin hiçbirinde *Cryptosporidium* spp.'ye rastlanmamıştır. Çalışma sonucunda, antijen tarama testlerinin direk mikroskopiyeye göre duyarlılığı %100, özgüllüğü %100, pozitif prediktif değeri %100 ve negatif prediktif değeri %100 olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda direk mikroskopi ile antijen tarama testlerinin karşılaştırılmasında; testlerin güvenilirlikleri açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Antijen tarama testi ve direk mikroskopi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Saptanan parazitlerin genel dağılımı

Tablo 1. Antijen tarama testi ve mikroskopik bakı analiz sonuçları

| | | Mikroskopik Bakı | | | | | |
|----------------------|---------|------------------|------|---------|------|--------|--------|
| | | Pozitif | | Negatif | | Toplam | |
| | | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Antijen tarama testi | Pozitif | 9 | 19,6 | 0 | 0,0 | 9 | 19,6 |
| | Negatif | 0 | 0,0 | 37 | 80,4 | 37 | 80,4 |
| | Toplam | 9 | 19,6 | 37 | 80,4 | 46 | 100,00 |

Tablo 2. *G. intestinalis* ile enfekte olan ve olmayan çocukların cinsiyete göre dağılımı

| Cinsiyet | <i>G. intestinalis</i> ile enfekte olan çocuklar | | <i>G. intestinalis</i> ile enfekte olmayan çocuklar | | Toplam | |
|----------|--|------|---|------|--------|-------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Erkek | 4 | 18,2 | 18 | 81,8 | 22 | 47,8 |
| Kız | 5 | 20,8 | 19 | 79,2 | 24 | 52,2 |
| Toplam | 9 | 19,6 | 37 | 80,4 | 46 | 100,0 |

$X^2=0,51$; $SD=1$; $p=0,55$

G. intestinalis açısından pozitif saptanan olguların 5'i (%55,6) kız, 4'ü (%44,4) erkekti. *G. intestinalis* ile enfekte olan ve olmayan çocukların cinsiyete ve yaşa göre dağılımları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2, 3). Çocuklardaki *G. intestinalis* pozitifliği ile ortak çamaşır-havlu kullanma, el yıkama, toprakla oynama ve aileyi ziyaret etme gibi davranışlar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır. ($p>0,05$).

TARTIŞMA

İnsanlarda bulunan bağırsak parazitlerinin tanısı temel olarak dışkı, daha seyrek olarak da duodenal sıvı ve biyopsi örneklerinde parazitin çeşitli formlarının saptanmasına dayanmakta ve kullanılan direkt veya boyalı olarak dışkı mikroskopisinin birçok avantajı bulunmaktadır (15). Giardiazis ve cryptosporidiazis tanısında mikroskopik bakı ilk seçenektir ve birçok avantajı vardır. Test maliyeti düşük olan bu yöntemle *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. dışında başka bağırsak parazitleri de saptanabilir. Ancak mikroskopik incelemelerin; deneyimli mikroskopiste ihtiyaç duyması, tek gaita incelemelerinin düşük duyarlılığa sahip olması ve protozoonların gaitada gün aşırı olarak bulunması veya az sayıda bulunması aynı hastanın farklı günlerde alınmış gaita örneklerinin incelenmesi gerekliliği, uzun zaman alması gibi birçok dezavantajı bulunmaktadır (16). Bu çalışmada da antijen tarama testiyle %19,6 *G. intestinalis* saptanırken *Cryptosporidium* spp. saptanmamıştır. Mikroskopik incelemeyle de %19,6 oranında *G. intestinalis* saptanırken *Cryptosporidium* spp. saptanmamıştır.

Ayrıca, çalışmamızda mikroskopik bakıyla *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. dışında bağırsak parazitlerinden *Enterobius vermicularis* %14,29, *Ascaris lumbricoides* %14,29, *Taenia saginata* %14,29, *Giardia intestinalis* %14,29, *Hymenolepis nana* %9,52, *Hymenolepis nana*+*Giardia intestinalis* %9,52, *Ascaris lumbricoides* +*Giardia intestinalis* %9,52, *Taenia saginata*+*Giardia intestinalis* %4,76, *Hymenolepis nana*+*Giardia intestinalis*+*Enterobius vermicularis* %4,76, *Taenia saginata*+*Hymenolepis nana*+*Enterobius vermicularis* %4,76 olarak saptanmıştır.

Tablo 3. *Giardia intestinalis* ile enfekte olan ve olmayan çocukların yaş gruplarına göre dağılımı

| Yaş grubu | <i>G. intestinalis</i> ile enfekte olan çocuklar | | <i>G. intestinalis</i> ile enfekte olmayan çocuklar | | Toplam | |
|-------------|--|------|---|------|--------|-------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| 1-5 | 2 | 22,2 | 7 | 18,9 | 9 | 19,6 |
| 6-11 | 7 | 77,8 | 24 | 64,9 | 31 | 67,4 |
| 12-18 | 0 | 0,00 | 5 | 13,5 | 5 | 10,9 |
| 19 ve üzeri | 0 | 0,00 | 1 | 2,7 | 1 | 2,20 |
| Toplam | 9 | 19,6 | 37 | 80,4 | 46 | 100,0 |

$X^2=1,68$; $SD=1$; $p=0,55$

Giardia intestinalis ve *Cryptosporidium* spp. gibi bağırsak parazitlerin tanısında antijen saptama testlerinin çok yararlı olduğu vurgulanmıştır (17-21). Bu testlerin avantajları, işgücü, zaman ve etkinliklerin ayarlanması maliyetin azalmasına neden olmaktadır. Dışkı örneklerinde *Giardia* ve *Cryptosporidium*'un tanısında antijen tarama testlerinin araştırıldığı bir çalışmada, *Giardia* için duyarlılık ve özgüllük sırasıyla %94, %100; *Cryptosporidium* için de duyarlılık %100, özgüllük %100 olarak bulunmuştur (22). Başka bir çalışmada, *Giardia* tanısında, gaita örneklerindeki organizmanın yüzeyindeki antijenlerin saptanması mikroskopik tekniklere göre daha yüksek duyarlılığa sahip olduğu belirtilmiştir (23). Bizim çalışmamızda da *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. tanısında mikroskopik bakıya göre antijen saptama yönteminin duyarlılığı %100, özgüllüğü %100 olarak saptanmıştır.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda cryptosporidiazis prevalansının %0-35,5 olduğu bildirilmiştir. Elazığ yöresinde bir çalışmada %1,54, Sivas'ta %11,8, Kocaeli'nde %3,75 olarak bildirmişlerdir (24-27). Doğancı ve ark. (28) Ankara'da rastgele seçilen 50 çocukta %4, İnceboz ve ark. (29) 225 hastanın %0,4'ünde, 5 yaşın altındaki ishallerli çocukların %1,36'sında saptamışlardır. Türkiye'de kanser hastası ishallerli bireylerin %17-61'inde, kontrol grubu bireylerin ise %0-14'ünde *Cryptosporidium* spp. saptanmıştır (30, 31). Adana'da gıda çalışanlarında yapılan bir çalışmada *Cryptosporidium* spp. 'ye rastlanmamıştır (32). Bizim çalışmamıza katılan çocukların hiçbirinde *Cryptosporidium* spp. saptanmamıştır.

Ülkemizde yapılan araştırmalarda *G. intestinalis* insidansının %1,9-37,7 arasında olduğu bildirilmiştir (33, 34).

Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmada *G. intestinalis* prevalansı %46,7, yine aynı bölgedeki başka bir çalışmada %42,53 olarak bulunmuştur (4, 5). Şanlıurfa Çocuk Esirgeme Kurumu'nda yapılan bir çalışmada 6-12 yaş grubu çocuklarda *G. intestinalis* oranı %34,7 olarak bulunmuştur (35). Bizim çalışmamıza dahil edilen çocukların %19,6'sında hem mikroskopik incelemeyle hem de antijen tarama testiyle *G. intestinalis* pozitifliği saptanmıştır. Çalışmamızda, *Cryptosporidium* spp. saptanmama ve *G. intestinalis* pozitifliğinin diğer çalışmalara göre az saptanmasının nedeni çalışmaya dahil edilen çocuklarda hiçbir semptomun olmaması olarak düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızın metodolojik yöntem olması nedeniyle bölgedeki gerçek *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. sıklığını belirtmemiz mümkün değildir. *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. sıklığını belirtmek için tarama çalışmalarının yapılması gerekir.

SONUÇ

Antijen tarama testlerinin, modifiye asit-fast boyama tekniğine göre duyarlılığının %100 ve özgüllüğünün %100 bulunması, hızlı sonuç alınması, kolay değerlendirilebilmesi, zaman ve iş gücünün azalması, deneyimli bir personele ihtiyaç duyulmaması gibi nedenlerle *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. tanısında yararlı olacağı düşünülmektedir. Ancak, mikroskopik incelemenin maliyet açısından daha ekonomik olması, *G. intestinalis* ve *Cryptosporidium* spp. yanında diğer parazitlerin saptanabilmesi göz önüne alınırsa deneyimli bir personelle direk mikroskobiyoloji inceleme yapmak daha ucuz, kolay ve görünmektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları

Fikir - N.Y.D.; Tasarım - N.Y.D., G.G.; Denetleme - F.Y.Z.; Kaynaklar - F.Y.Z., G.G., N.Y.D.; Malzemeler - N.Y.D., G.G.; Veri toplanması ve/veya işleme - N.Y.D., G.G., S.T.; Analiz ve/veya yorum - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.; Literatür taraması - N.Y.D., F.Y.Z., G.G.; Yazıyı yazan - N.Y.D.; Eleştirel inceleme - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.; Diğer - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.

Conflict of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions

Concept - N.Y.D.; Design - N.Y.D., G.G.; Supervision - F.Y.Z.; Funding - F.Y.Z., G.G., N.Y.D.; - N.Y.D., G.G.; Data Collection and/or Processing - N.Y.D., G.G., S.T.; Analysis and/or Interpretation - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.; Literature Review - N.Y.D., F.Y.Z., G.G.; Writer - N.Y.D.; Critical Review - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.; Other - N.Y.D., G.G., S.T., F.Y.Z.

KAYNAKLAR

- Gilman RH, Brown KH, Visvesvara GS, Mondal G, Greenberg B, Sack RB, et al. Epidemiology and serology of *Giardia lamblia* in a developing country: Bangladesh. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1985; 79: 469-73. [CrossRef]
- Keystone JS, Kraiden K, Warren MR. Person-to-person transmission of *Giardia lamblia* in day-care nurseries. *Can Med Assoc J* 1978; 119: 241-58.

3. Guimarães S, Sogayar MIL. Detection of anti-Giardia lamblia serum antibody among children of day care centers. Rev Saúde Pública São Paulo 2002; 36: 1.
4. Şimşek Z, Zeyrek FY, Kurcer MA. Effect of Giardia Infection on Growth and Psychomotor Development of Children Aged 0-5 Years. J Trop Pediatr 2004; 50: 90-3. [CrossRef]
5. Yentür Doni N. Bağırsak Parazitlerinin 0-6 Yaş Arası Çocuklarda Fiziksel, Mental ve Nöromotor Gelişim Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniv, Sağlık Bil Ens, Tıbbi Mikrobiyoloji, Şanlıurfa. 2008.
6. Fayer R, Ungar LP. Cryptosporidium spp. and cryptosporidiosis. Microbiol Rev 1986; 50: 458-83.
7. Sojin Y, Mamun K, Rashidul H, William A. Evaluation of a screening test for detection of giardia and cryptosporidium parasites. J Clin Microbiol 2009; 47: 451-2. [CrossRef]
8. Savioli L, Smith H, Thompson A. Giardia and Cryptosporidium join the 'Neglected Diseases Initiative'. Trends Parasitol 2006; 22: 203-8. [CrossRef]
9. Smith HV, Caccio SM, Tait A, McLauchlin J, Thompson ARC. Tools for investigating the environmental transmission of Cryptosporidium and Giardia. Trends Parasitol 2006; 22: 160-7. [CrossRef]
10. Marshall MM, Naumovitz D, Ortega Y, Sterling. CR. Waterborne protozoan pathogens. Clin Microbiol Rev 1997; 10: 67-85.
11. Wolfe MS. Giardiasis. Clin Microbiol Rev 1992; 5: 93-100.
12. Clark DP. New Insights into Human Cryptosporidiosis. Clin Microbiol Rev 1999; 12: 554-63.
13. Fayer R, Morgan U, Upton SJ. Epidemiology of Cryptosporidium: transmission, detection and identification. Int Journal Parasitology 2000; 30: 1305-22. [CrossRef]
14. Leav BA, Mackay M, Ward HD. Cryptosporidium Species: New Insights and Old Challenges. Clin Infect Dis 2003; 36: 903-8. [CrossRef]
15. Centers for Disease Control and Prevention. Diagnostic Procedures for Stool Specimens. 2004. <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/DiagnosticProcedures.htm>.
16. ten Hove R, Schuurman T, Kooistra M, Möller L, van Lieshout L, Verweij JJ. Detection of diarrhoea-causing protozoa in general practice patients in The Netherlands by multiplex real-time PCR. Clin Microbiol Infect 2007; 13: 1001-7. [CrossRef]
17. Kehl KS, Cicirello H, Havens PL. Comparison of four different methods for detection of Cryptosporidium species. J Clin Microbiol 1995; 33: 416-8.
18. Rosenblatt JE, Sloan LM. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay for detection of Cryptosporidium spp. in stool specimens. J Clin Microbiol 1993; 31: 1468-71.
19. Rosoff JD, Sanders CA, Sonnad SS, De Lay PR, Hadley WK, Vincenzi FF, et al. Stool diagnosis of giardiasis using a commercially available enzyme immunoassay to detect Giardia-specific antigen 65 (GSA 65). J Clin Microbiol 1989; 27: 1997-2002.
20. Zimmerman SK, Needham CA. Comparison of conventional stool concentration and preserved-smear methods with Merifluor Cryptosporidium/Giardia direct immunofluorescence assay and ProSpecT Giardia EZ microplate assay for detection of Giardia lamblia. J Clin Microbiol 1995; 33: 1942-3.
21. Garcia LS, Shimizu RY, Novak S, Carroll M, Chan F. Commercial assay for detection of Giardia lamblia and Cryptosporidium parvum antigens in human fecal specimens by rapid solid-phase qualitative immunochromatography. J Clin Microbiol 2003; 41: 209-12. [CrossRef]
22. Minak J, Kabir M, Mahmud I, Liu Y, Liu L, Haque R, et al. Evaluation of rapid antigen point-of-care tests for detection of Giardia and Cryptosporidium species in human fecal specimens. J Clin Microbiol 2012; 50: 154-6. [CrossRef]
23. Uyar Y, Özkan TA. Amebiyazis, Giardiyazis ve Kriptosporidiyazis Tanısında Antijen Tarama Yöntemlerinin Yeri. Türkiye Parazit Derg 2009; 33: 140-50.
24. Tanyüksel M, Haznedaroğlu T, Gün H. Neoplastik hastaarda Cryptosporidium spp. araştırılması. Türkiye Parazit Derg 1995; 19: 56-63.
25. Yücel A, Bulut V, Yılmaz M. Elazığ yöresinde diyareli olgularda ve hemodiyaliz olgularında Cryptosporidium spp. araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2000; 24: 126-32.
26. Özçelik S, Dökmetaş S, Sümer Z, İcağasıoğlu D, Dökmetaş İ. Gastroenteritlilerde Cryptosporidium görülme sıklığı. Türkiye Parazit Derg 1996; 20: 333-6.
27. Tamer SG, Gülenç S. Dışkıda Cryptosporidium spp. Antijenlerinin ELISA ile Araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2008; 32: 198-201.
28. Doğanç T, Araz E, Ensari A, Tanyüksel M, Doğanç L. Detection of Cryptosporidium parvum infection in childhood using various techniques. Med Sci Monitor 2002; 8: 223-6.
29. İnceboz T, Sarı B, Orhan V. Gastrointestinal şikayetleri olan olgularda Cryptosporidium araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2002; 26: 149-50.
30. Mülazımoğlu L, Vahaboğlu H, Görgün Ö, Yıldırım İ, Semerci İ, Taşer B. Beş yaş altı çocuklarda Cryptosporidium sıklığı. Türk Mikrobiyol Cem Derg 1993; 2: 113-5.
31. Gökmerdan A, Kalkan A, Özkeklikçi A, Erensoy A. İshalli çocuklarda Cryptosporidium spp. görülme sıklığı. Türkiye Parazit Derg 1999; 23: 122-5.
32. Bayramoğlu Ö, Pekmezci D, Başarı F. Adana İli Gıda Çalışanlarında Giardia ve Cryptosporidium Prevalanslarının Farklı Yöntemler ile Araştırılması. Türkiye Parazit Derg 2013; 37: 4-8.
33. Çetin ET, Ang Ö, Töreci K. Tıbbi parazitoloji. 5. baskı, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul, 1995.s.80-5.
34. Özcel MA, Üner A. Giardiasis. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın no: 14, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 1997.
35. Yıldız Zeyrek F, Özbilge H, Zeyrek CD. Şanlıurfa Çocuk Yuvası ve Yetiştirme Yurdunda Bağırsak Parazitlerinin Dağılımı. Türkiye Parazit Derg 2003; 27: 133-5.